



L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

Dec 7, 2001

PUB-NO: JP02001339196A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001339196 A

TITLE: APPARATUS AND METHOD FOR MOUNTING ELECTRONIC COMPONENT

PUBN-DATE: December 7, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ASAI, KOUICHI

OE, KUNIO

NIIMURA, MASAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJI MACH MFG CO LTD

APPL-NO: JP2001161224

APPL-DATE: September 2, 1994

INT-CL (IPC): H05 K 13/04; H05 K 3/34

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To temporarily fit an electronic component to a printed board at low cost.

SOLUTION: The electronic component which is supplied by a component supply apparatus is held by suction by a suction pipe of a component mount head with negative pressure and mounted on the printed board which is carried in by a belt conveyor. Prior to the mounting, the reverse surface of the electronic component held by the component mount head is coated with flux by a flux coating device 200. The flux coating device 200 forms a layer of flux on a flux storage recessed part 216 to constant thickness by making a squeeze 248 slid on a squeeze slide surface 254, and the reverse surface of the electronic component is brought into contact with the bottom surface of the flux storage recessed part 216 to prescribe the dipping depth of the electronic component in the flux layer. The electronic component coated with the flux is pressed against the printed board by the component mount head and mounted by being fitted temporarily to the printed board with the flux.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-339196

(P2001-339196A)

(43) 公開日 平成13年12月7日 (2001. 12. 7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 5 K 13/04		H 0 5 K 13/04	B 5 E 3 1 3
3/34	5 0 3	3/34	5 0 3 A 5 E 3 1 9
	5 0 4		5 0 4 C

審査請求 有 請求項の数9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2001-161224(P2001-161224)
(62) 分割の表示 特願平6-209885の分割
(22) 出願日 平成6年9月2日(1994. 9. 2)

(71) 出願人 000237271
富士機械製造株式会社
愛知県知立市山町茶碓山19番地
(72) 発明者 浅井 鎭一
愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械
製造株式会社内
(72) 発明者 大江 邦夫
愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械
製造株式会社内
(74) 代理人 100079669
弁理士 神戸 典和

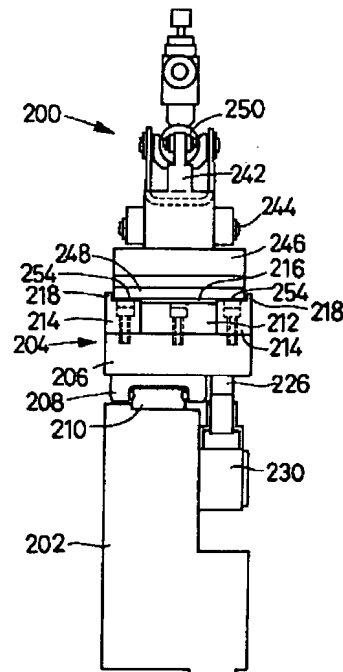
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品装着装置および装着方法

(57) 【要約】

【課題】電子部品を安価にプリント基板に仮止めし得るようにする。

【解決手段】部品供給装置により供給する電子部品を、部品装着ヘッドの吸着管に負圧により吸着して保持し、ベルトコンベヤにより搬入するプリント基板に装着す。その装着に先立って、部品装着ヘッドに保持した電子部品の下面に、フラックス塗布装置200によりフラックスを塗布する。フラックス塗布装置200は、スキージ248がスキージ摺動面254上を摺動することにより、フラックス収容凹部216に一定厚さのフラックスの層を形成し、電子部品の下面をフラックス収容凹部216の底面に接触させることにより、フラックス層内への電子部品の浸漬深さを規定する。フラックスを塗布した電子部品を部品装着ヘッドによりプリント基板に押し付け、フラックスにより電子部品をプリント基板に仮止めして装着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】プリント基板等の回路基板を搬送方向に搬送する搬送装置と、その搬送装置により搬送された回路基板に電子部品を装着する部品装着装置と、その部品装着装置に電子部品を供給する部品供給装置と、

電子部品を回路基板に仮止めする仮止め剤を層状に保持する仮止め剤保持部を有し、前記部品供給装置から取り出された電子部品を前記仮止め剤の層に浸して仮止め剤を電子部品に塗布する仮止め剤塗布装置とを含むことを特徴とする電子部品装着装置。

【請求項2】前記仮止め剤塗布装置が、スキージと、そのスキージと前記仮止め剤保持部とを相対移動させる相対移動装置とを有し、かつ、前記仮止め剤保持部がスキージ摺動面とそのスキージ摺動面から一定の深さくぼんだ仮止め剤収容凹部とを有し、スキージをスキージ摺動面に沿って摺動させることにより前記仮止め剤収容凹部に仮止め剤を充填する仮止め剤充填装置を含む請求項1に記載の電子部品装着装置。

【請求項3】前記仮止め剤塗布装置が前記電子部品を前記仮止め剤保持部の層に前記仮止め剤収容凹部の底面に当接するまで埋没させて仮止め剤を塗布するものである請求項2に記載の電子部品装着装置。

【請求項4】前記仮止め剤保持部が、保持部本体と、前記仮止め剤収容凹部を形成するための貫通した開口を有し、前記保持部本体に着脱可能に固定されて保持部本体と共同して前記仮止め剤収容凹部を形成する凹部形成枠体とを含むものである請求項2または3に記載の電子部品装着装置。

【請求項5】前記仮止め剤保持部が、塗布装置本体と、その塗布装置本体の上面に着脱可能に固定された底板と、その底板の両側において前記塗布装置本体に固定の枠板とを備え、枠板が底板より高く、底板および枠板により前記フラックス収容凹部が形成されたものである請求項2または3に記載の電子部品装着装置。

【請求項6】前記仮止め剤塗布装置が、前記部品装着装置により保持された電子部品の前記仮止め剤層への埋没深さを制御することにより塗布量を制御する塗布量制御装置を有する請求項1または2に記載の電子部品装着装置。

【請求項7】前記仮止め剤塗布装置が前記部品供給装置と共に前記搬送方向に平行な方向に並んで設けられている請求項1ないし6のいずれか1つに記載の電子部品装着装置。

【請求項8】電子部品供給装置から電子部品を吸着ノズルにより負圧により吸着して取り出す部品取出工程と、その取り出した電子部品の下面に仮止め剤を塗布する仮止め剤塗布工程と、

その仮止め剤を塗布した電子部品を撮像装置により撮像

することにより、前記吸着ノズルによる保持姿勢誤差を取得する保持姿勢誤差取得工程と、

その取得した保持姿勢誤差を修正しつつ回路基板に前記仮止め剤により仮止めして装着する装着工程とを含むことを特徴とする電子部品装着方法。

【請求項9】前記仮止め剤塗布工程が、前記仮止め剤の上面に前記電子部品の下面を接触させて仮止め剤を塗布する工程である請求項8に記載の電子部品装着方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はプリント基板等の回路基板に電子部品の装着を行う電子部品装着装置および電子部品装着方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プリント基板等の回路基板を形成する場合、例えば、スクリーン印刷により回路基板の電子部品装着位置へクリーム状半田を塗布し、あるいは回路基板上の電子部品固定位置へ接着剤をスポット状に塗布し、それらクリーム状半田あるいは接着剤を仮止め剤として電子部品を回路基板に仮止めして装着することが、従来から行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この場合には、仮止め剤塗布装置と電子部品装着装置とを個別に設けることが必要であり、装置コストが高くなり、装置の設置スペースが大きくなることを避け得ない。本発明はこの問題を解消することを課題としてなされたものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】第一発明は、上記の課題を解決するために、電子部品装着装置を(a)プリント基板等の回路基板を搬送方向に搬送する搬送装置と、(b)その搬送装置により搬送された回路基板に電子部品を装着する部品装着装置と、(c)その部品装着装置に電子部品を供給する部品供給装置と、(d)電子部品を回路基板に仮止めする仮止め剤を層状に保持する仮止め剤保持部を有し、前記部品供給装置から取り出された電子部品を前記仮止め剤の層に浸して仮止め剤を電子部品に塗布する仮止め剤塗布装置とを含むものとしたことを要旨とするものである。

【0005】第二発明に係る電子部品装着装置は、前記仮止め剤塗布装置が、スキージと、そのスキージと前記仮止め剤保持部とを相対移動させる相対移動装置とを有し、かつ、前記仮止め剤保持部をスキージ摺動面とそのスキージ摺動面から一定の深さくぼんだ仮止め剤収容凹部とを有し、スキージをスキージ摺動面に沿って摺動させることにより前記仮止め剤収容凹部に仮止め剤を充填する仮止め剤充填装置を含むことを特徴とする。第三発明に係る電子部品装着装置は、前記仮止め剤塗布装置が前記電子部品を前記仮止め剤保持部の層に前記仮止め

剤収容凹部の底面に当接するまで埋没させて仮止め剤を塗布するものであることを特徴とする。

【0006】第四発明に係る電子部品装着装置は、前記仮止め剤保持部が、保持部本体と、前記仮止め剤収容凹部を形成するための貫通した開口を有し、前記保持部本体に着脱可能に固定されて保持部本体と共同して前記仮止め剤収容凹部を形成する凹部形成枠体を含むものであることを特徴とする。第五発明に係る電子部品装着装置は、前記仮止め剤保持部が、塗布装置本体と、その塗布装置本体の上面に着脱可能に固定された底板と、その底板の両側において前記塗布装置本体に固定の枠板とを備え、枠板が底板より高く、底板および枠板により前記フラックス収容凹部が形成されたものであることを特徴とする。

【0007】第六発明に係る電子部品装着装置は、前記仮止め剤塗布装置が、前記部品装着装置により保持された電子部品の前記仮止め剤層への埋没深さを制御することにより塗布量を制御する塗布量制御装置を有することを特徴とする。第七発明に係る電子部品装着装置は、前記仮止め剤塗布装置が前記部品供給装置と共に前記搬送方向に平行な方向に並んで設けられていることを特徴とする。

【0008】第八発明は、電子部品装着方法を、(i)電子部品供給装置から電子部品を吸着ノズルにより負圧により吸着して取り出す部品取出工程と、(ii)その取り出した電子部品の下面に仮止め剤を塗布する仮止め剤塗布工程と、(iii)その仮止め剤を塗布した電子部品を撮像装置により撮像することにより、前記吸着ノズルによる保持姿勢誤差を取得する保持姿勢誤差取得工程と、(iv)その取得した保持姿勢誤差を修正しつつ回路基板に前記仮止め剤により仮止めて装着する装着工程とを含むものとしたことを要旨とするものである。第九発明に係る電子部品装着方法は、前記仮止め剤塗布工程が、前記仮止め剤の上面に前記電子部品の下面を接触させて仮止め剤を塗布する工程であることを特徴とする。

【0009】

【作用】前記第一発明に係る電子部品装着装置においては、部品装着装置により回路基板に装着される電子部品が回路基板に仮止めされる。例えば電子部品を回路基板に半田付けする場合、加熱により半田が熔融されて電子部品が回路基板に固定されるのであるが、電子部品の回路基板への装着（載置）から加熱炉へ搬送されるまでの間に電子部品がずれる恐れがある。これを防止するために電子部品を仮止めることが望ましく、電子部品は仮止め剤保持部に浸されて仮止め剤を塗布された後、基板回路に載置され、回路基板に固定されるまでずれることなく搬送される。仮止め剤としては、例えば、実施例の項において述べるようにフラックスを用いてもよく、あるいは他の液体でもよい。仮止め剤は、くぼみに充填されて層状に保持されてもよく、あるいは平らな面上に

載せられて層状に保持されてもよい。粘度が高く、面に載せただけでも層状態を保つことができる仮止め剤であれば、くぼみに充填することは不可欠ではなく、仮止め剤保持部を簡易に構成することができる。第八発明に係る電子部品装着方法においては、吸着ノズルにより保持された電子部品の下面に仮止め剤が塗布され、その後、吸着ノズルによる保持姿勢誤差が取得され、取得された姿勢誤差が修正されて回路基板に装着される。

【0010】

【発明の効果】第一発明によれば、回路基板に装着される電子部品が仮止め剤によって仮止めされるため、回路基板に固定されるまでの間に電子部品がずれることがなく、不良回路基板の発生を防止することができる。また、仮止め剤塗布装置と電子部品装着装置とを個別に設ける場合に比較して、装置コストおよび装置設置スペースを低減させることができる。第二、第三発明によれば、仮止め剤の塗布量を簡単に精度良く一定にすることができる。第四発明によれば、凹部形成枠体を厚さが種々に異なるものに換えることにより、仮止め剤収容凹部の深さを変えることができ、電子部品の種類の変更等に伴う塗布量の変更に対応することができる。第五発明によれば、底板を高さの異なるものに交換することにより、枠板の上面の位置を変えることなくフラックス収容凹部の深さを変えることができ、電子部品の種類の変更等に伴う塗布量の変更に対応することができる。第六発明によれば、大きさや塗布量の異なる複数種類の電子部品に共通の仮止め剤保持部により仮止め剤を塗布することができる。仮止め剤保持部の仮止め剤層を塗布量が最も多い電子部品に仮止め剤を塗布することができる深さのものとし、小さい電子部品や塗布量が少ない電子部品については埋没深さを少なくすることにより適量塗布することができるのである。第七発明によれば、部品装着装置は、電子部品を部品供給装置から取り出した後、搬送方向に平行な方向に移動するのみで仮止め剤塗布装置へ到達することができ、仮止め剤の塗布を容易にかつ迅速に行うことができる。第八発明によれば、第一発明と同様の効果が得られる。第九発明によれば、適量の仮止め剤を容易に塗布することができる。

【0011】

【実施例】以下、第一ないし第九の各発明をプリント基板に電子部品を装着して電子回路を組み立てるトランスファ電子回路組立装置に適用した実施例を図面に基づいて詳細に説明する。本実施例のトランスファ電子回路組立装置は、図1および図2に示すように、搬入モジュール10、作業モジュール12、14、16、18、搬出モジュール20を有し、これら6個のモジュール10～20が一直線状に並べられている。

【0012】なお、図示は省略するが、プリント基板の搬送方向において搬入モジュール10の上流側には、本出願人による出願である特願平5-191443号の明

細書に記載のトランスファ電子回路組立装置が設けられている。このトランスファ電子回路組立装置は、基板搬送装置に沿って設けられた複数の部品装着ユニットを有する。これら部品装着ユニットの基板搬送方向における装着可能領域は、プリント基板の搬送方向における寸法以下にされており、プリント基板の装着可能領域内に位置する部分に予め定められた種類の電子部品を装着する。このトランスファ電子回路組立装置においては、複数の部品装着ユニットが並行してプリント基板に電子部品を装着し、電子部品の装着が能率良く行われる。本実施例のトランスファ電子回路組立装置においては、上記トランスファ電子回路組立装置において装着されなかった電子部品がプリント基板に装着される。例えば、電子部品の種類、寸法等が特殊であり、上流側のトランスファ電子回路組立装置を構成する部品装着ユニットの部品供給装置では供給することができず、あるいは供給は可能であるが、装着数が少なく、装着能率が低下する等の理由により上流側のトランスファ電子回路組立装置で装着するのは得策ではない等の場合に、本実施例のトランスファ電子回路組立装置において装着するのである。また、搬出モジュール20のプリント基板の搬送方向において下流側には、図示しない加熱炉が設けられている。

【0013】以下、各モジュールを説明する。搬入モジュール10は、ベッド22上に設けられてプリント基板24を搬入する搬入装置26を有する。搬入装置26は図4に概略的に示すベルトコンベア27を含み、このベルトコンベア27は、プリント基板24の搬送方向であるX軸方向（図2において左右方向）に平行に配設された一対の側枠28を有する。これら側枠28のX軸方向の一端部には、回転軸30が水平面内においてX軸方向と直交するY軸方向に平行な軸線まわりに回転可能に取り付けられるとともに、回転軸30の両端部にはそれぞれ駆動プーリ32が固定されている。

【0014】側枠28の他端部にはそれぞれ従動プーリ34がY軸方向に平行な軸線まわりに回転可能に取り付けられ、これら一対ずつの駆動プーリ32および従動プーリ34にそれぞれ無端ベルト36が巻き掛けられている。回転軸30は、スプロケット38、40およびチェーン42を介して搬送用モータ44により回転させられ、それにより駆動プーリ32が回転させられるとともに無端ベルト36が移動させられ、プリント基板24が搬送される。なお、一対の側枠28の内側面にはそれぞれガイドプレート46が固定され、無端ベルト36を下方から支持するようにされている。また、側枠28の内側面は、プリント基板24の移動を案内する。

【0015】さらに、ベルトコンベア27の搬送方向において下流側の端近傍位置には、プリント基板24の移動を止めるストップ装置48（図15参照）およびプリント基板24を検出する基板検出装置50が設けられ、ベルトコンベア27と共に搬入装置26を構成してい

る。ストップ装置48は、図示は省略するが、昇降装置により昇降させられるストップ部材を有し、上昇端位置においてプリント基板24を停止させ、下降端位置においてプリント基板24が搬送されることを許容する。基板検出装置50は反射型の光電センサを有し、ストップ装置48により停止させられたプリント基板24からの反射光の有無によりプリント基板24の有無を検出する。

【0016】作業モジュール12を説明する。作業モジュール12は、ベッド54上に設けられた搬送装置56、部品装着装置58、部品供給装置60および個別制御装置62を有する。搬送装置56は、2基のベルトコンベア64（図5参照）を含む。これらベルトコンベア64はそれぞれ前記ベルトコンベア27と同様に構成され、搬送用モータ66（図15参照）により移動させられる一対の図示しない無端ベルトによりプリント基板24が搬送され、ストップ装置68（図15参照）によりベルトコンベア64の搬送方向において下流端の位置で停止させられる。各ベルトコンベア64の搬送領域は、作業モジュール12の搬送方向における寸法である幅の半分とされている。ストップ装置68は前記搬入装置26のストップ装置48と同様に構成されており、前記基板検出装置50と同様の基板検出装置69によりプリント基板24が検出される。搬送装置56は、ベルトコンベア64、ストップ装置68および基板検出装置69の組を2組備えているのである。

【0017】上記ベルトコンベア64の各々の下方には、基板支持装置70が設けられている。基板支持装置70は、作業モジュール12の幅の1/2よりやや短い幅を有し、昇降装置により昇降させられるリフト71（図5参照）を有する。リフト71は負圧によってプリント基板24を吸着保持するようにされている。

【0018】ベッド54上には、図3および図5に示すように2本の支柱72がY軸方向に距離を隔てて立設されるとともに、支柱72上にはビーム74がY軸方向に平行に固定されている。ビーム74の下面にはボールねじ76および一対のガイドレール78がY軸方向に平行に設けられており、Y軸スライド80がナット82においてボールねじ76に螺合されるとともに、ガイドブロック84においてガイドレール78に摺動可能に嵌合されている。ボールねじ76がY軸モータ86（図9参照）によって回転させられることにより、Y軸スライド80がY軸方向に移動させられる。

【0019】Y軸スライド80には、ボールねじ（図示省略）および一対のガイドレール90（図5には一方のみ示されている）がX軸方向に平行に設けられており、ボールねじがX軸モータ92（図9参照）によって回転させられることにより、X軸スライド94がガイドレール90に案内されてX軸方向に移動させられる。

【0020】X軸スライド94上には、部品装着ヘッド

96、部品装着ヘッド96を上下方向（Z軸方向）に移動させるとともに、垂直軸線まわりに回転させるZ軸・ θ 軸モータ98および基準マーク撮像装置100が搭載されている。基準マーク撮像装置100はCCDカメラ102を有し、Y軸スライド80およびX軸スライド94の移動により水平面内の任意の位置に移動させられてプリント基板24に設けられた基準マークを撮像する。

【0021】Z軸・ θ 軸モータ98は、図6に示す構成を有する。共にACサーボモータ（ブラシレスDCサーボモータ）である上部のZ軸モータ部と下部の θ 軸モータ部とが一体化された構成を有しているのである。まず、Z軸モータ部について説明する。ハウジング106の上部にナット108が軸受109、110を介して垂直軸線まわりに回転可能に支持されるとともに、ボールねじ111が螺合されている。ボールねじ111の下端部には、有底円筒状の軸受保持部112が一体的に設けられている。軸受保持部112の外周面にはスプライン113が形成され、これがハウジング106に形成されたスプライン穴114に嵌合されることによりボールねじ111の回転が阻止されている。軸受保持部112については後に述べる。ナット108の外周面には永久磁石116が固定されてACサーボモータのロータが構成されている。永久磁石116は、周方向においてN極とS極とが交互に並べられて円筒状を成す。

【0022】ハウジング106内には、ステータコア117が配設されている。ステータコア117は、積層コア118に複数のコイル120が収められたものであり、本実施例においては三相駆動されるように構成されている。これらコイル120には電線122により図示しないサーボドライバが接続されており、サーボドライバによるコイル120への電流制御によってロータたるナット108の回転位置が制御され、ボールねじ111の軸方向位置が制御される。ナット108とハウジング106との間にはエンコーダ123が設けられており、ナット108の回転に伴ってパルス信号を発する。このパルス信号は上記サーボドライバの構成要素である偏差カウンタに供給される。偏差カウンタには指令パルスも供給され、偏差カウンタは指令パルス数とエンコーダ123からのフィードバックパルス数との差を出力する。この偏差（パルス数差）に基づいて上記コイル120への供給電流が制御されることにより、ナット108の回転が制御される。正の指令パルスが偏差カウンタに供給されれば、ナット108が正方向に、指令パルスの周波数に比例する速度で、指令パルスの数に比例する角度だけ回転させられ、逆に、負の指令パルスが供給されれば、ナットが逆方向に回転させられる。

【0023】次に θ 軸モータについて説明する。ハウジング106の下部には、ボールスプライン部材124が軸受126、128に支持されてボールねじ111と同心に回転可能に収容されている。ボールスプライン部材

124にはスプライン軸130が嵌合されており、ボールスプライン部材124の回転がスプライン軸130に伝達される。

【0024】ボールスプライン部材124の外周面には前記永久磁石116と同様の永久磁石134が固定されてロータが構成されている。ハウジング106には、前記ステータコア117と同様に積層コア136にコイル138が収められたステータコア139が設けられており、三相駆動される。コイル138への電流も、指令パルスとエンコーダ141からのフィードバックパルスとに基づいて図示しないサーボドライバ（電線142によりコイル138に接続されている）により制御され、ボールスプライン部材124の回転位置が制御されることにより、スプライン軸130の回転位置が制御される。

【0025】スプライン軸130の上部には半径方向外向きのフランジ部148が設けられ、前記軸受保持部112に嵌合されている。フランジ部148の上側と下側とにはそれぞれ軸受150、152が配設されるとともに、軸受保持部112の開口部に蓋体154が螺合されることによって、フランジ部148が軸受150、152を介して軸受保持部112に連結されており、ボールねじ111とスプライン軸130とは相対回転可能かつ軸方向には相対移動不能に連結されている。そのため、Z軸モータ部の作動によりボールねじ111とスプライン軸130とが一体的に昇降させられ、 θ 軸モータの作動によりスプライン軸130がボールねじ111に対して回転させられる。コイル120、138に別々に通電されれば、昇降と回転とが別々に生じさせられ、同時に通電されれば、昇降、回転が同時に生じさせられる。なお、スプライン軸130は部品装着ヘッド96の昇降時にボールスプライン部材124から外れない長さを有するものとされている。

【0026】ボールねじ111およびスプライン軸130の中心にはそれぞれ、通路156、158が軸方向に貫通して形成され、通路156は継手部材160、ホース162により真空ポンプ164に接続されている。ボールねじ111は、部品装着ヘッド96の昇降に必要な長さを有し、下降端位置においても上部がハウジング106から上方へ一定長さ突出するようにされている。この突出端部は継手部材160に気密に嵌合されており、継手部材160はボールねじ111の昇降を許容する長さを有するものとされている。通路156の下側開口には継手管166の上端部がシール部材168によりシールされて相対回転可能に嵌合され、下端部は通路158の上側開口に圧入されている。ホース162の途中には電磁切換弁170が設けられ、その切換えにより通路156、158が真空ポンプ164と大気とに択一的に連通させられる。

【0027】前記部品装着ヘッド96のヘッド本体172は、図5に示すように、スプライン軸130の下端部

に着脱可能に固定されている。ヘッド本体172内には、吸着管174を保持した吸着管保持体176が上下方向に相対移動可能に嵌合されるとともに、常には図示しないスプリングによってヘッド本体172から下方へ最も突出した位置に保たれている。178は照明板であり、下方に配設された図示しない紫外線ランプから照射される紫外線を吸収して代わりに可視光線を下方へ放射し、後述の電子部品撮像装置による電子部品の投影像の撮像を可能にする。なお、吸着管174および照明板178は、電子部品の形状、寸法に応じたものが用いられる。

【0028】部品装着ヘッド96は、X軸スライド94およびY軸スライド80の各移動により、水平面内の任意の位置へ移動させられるとともに、Z軸・θ軸モータ98により昇降、回転させられ、通路156、158への負圧の供給により電子部品を吸着する。本実施例における部品装着ヘッド96の装着可能領域、すなわち水平面内における移動可能領域の搬送方向における寸法である幅は、作業モジュール12の搬送方向における寸法の半分より僅かに大きくされている。前記搬送装置56のベルトコンベア64の搬送距離より僅かに大きくされているのであり、部品装着装置58は装着可能領域Rが図2に二点鎖線で示すように、2基のベルトコンベア64のうち、搬入側のベルトコンベア64上に位置するように設けられている。

【0029】部品供給装置60は、複数の電子部品供給カートリッジ190を有する。電子部品供給カートリッジ190により供給される電子部品は、部品保持テープにより保持されてテープ化電子部品とされている。部品保持テープには多数の電子部品収容凹部が等間隔に設けられ、各電子部品収容凹部に電子部品が収容されるとともにカバーテープが貼り付けられて電子部品収容凹部の開口が塞がれている。部品保持テープは、図3に示すようにリール192に巻き付けられており、図示しない送り装置により1ピッチ（隣接する電子部品収容凹部の間隔に等しい距離）ずつ送られ、カバーテープを剥がされた電子部品のうち、先頭の電子部品が予め設定された部品供給位置Pへ送られる。

【0030】なお、図3においては、前進端位置にあるX軸スライド94が二点鎖線で示されており、この位置は部品供給位置Pを越えているが、これは部品装着ヘッド96の移動装置が作業モジュールと共通にされており、作業モジュール14、16等においては電子部品を受け取るために部品装着ヘッド96がこの位置まで移動する必要があるからである。複数の電子部品供給カートリッジ190は、前記ベッド54上に設けられた支持台196に各部品供給位置がX軸方向に平行な一直線上に並ぶ状態で着脱可能に取り付けられている。

【0031】支持台196上には、複数の電子部品供給カートリッジ190と共にフラックス塗布装置200が

設けられている。フラックス塗布装置200は、フリップチップまたはBGA（ボールグリッドアレイ）を供給する比較的幅の広い電子部品供給カートリッジ190と同じ幅を有し、その電子部品供給カートリッジ190に隣接して、その電子部品供給カートリッジ190と同様の位置決め固定装置により支持台196に取り付けられている。なお、フリップチップ、BGAは共に半導体チップの底面に半田パンパにより電極が形成されたものである。

【0032】フラックス塗布装置200は、図7および図8に示すように、幅の狭い板状の塗布装置本体202を有し、支持台196上に長手方向がY軸方向に平行になる向きに取り付けられている。塗布装置本体202上にはフラックス保持体204がY軸方向に移動可能に載置されている。フラックス保持体204の保持部本体206は、細長い板状を成し、下面に設けられた一対のガイドブロック208が、塗布装置本体202上にY軸方向に平行に設けられたガイドレール210に摺動可能に嵌合されている。

【0033】保持部本体206上の幅方向の中央部には、底板212がY軸方向に平行に固定されるとともに、底板212のX軸方向における両側にはそれぞれ枠板214が固定されている。枠板214は底板212より厚く、底板212および枠板214によってフラックス収容凹部216が形成されている。底板212の厚さは、電子部品を半田パンパがフラックス収容凹部216の底面（底板212の上面）に当接させられたとき、適量のフラックスが塗布される寸法とされている。底板212を厚さの異なるものに交換することにより、枠板214の上面の位置を変えることなくフラックス収容凹部216の深さを変えることができるのである。底板212はまた、枠板214を保持部本体206に対して位置決めする位置決め部材としても機能する。さらに、枠板228のY軸方向に平行に延びる端縁のうち、底板212とは反対側の端縁は上方に突出させられて突部218が形成されている。

【0034】フラックス保持体204は、塗布装置本体202の後部に設けられたフラックス保持体移動用エアシリンダ224により前進、後退させられる。フラックス保持体206の前進端位置および後退端位置はそれぞれ、フラックス保持体206に一体的に設けられたドグ226、228および塗布装置本体202に設けられたリミットスイッチ230、232により検出され、フラックス保持体移動用エアシリンダ224の2個のエア室へのエアの供給が制御される。

【0035】フラックス保持体206の上方には、スキージ装置238が設けられている。前記塗布装置本体202の後部に固定されたブラケット240はフラックス塗布装置200の前部へ延び出させられるとともに、その突出端部に回転板242が軸244によってX軸方向

に平行な軸線まわりに回動可能に取り付けられている。回動板242のブラケット240から下方へ突出させられた下端部には一対のスキージ取付部246が設けられるとともに、それぞれスキージ248が取り付けられている。スキージ248は硬質ゴム、合成樹脂あるいは金属により作られて板状を成し、X軸方向に平行な垂直面に対して下端ほど互に離間する向きに傾斜して取り付けられている。

【0036】回動板242のブラケット240から上方へ突出させられた上端部には、ブラケット240上に載置されたスキージ選択用エアシリンダ250のピストンロッド252が回動可能に係合させられており、ピストンロッド252の伸縮によって回動板242が正逆両方向に回動させられることにより、一対のスキージ248のうちのいずれか一方が選択的に前記枠板214の上面に接触させられる。この枠板214の上面がスキージ摺動面254である。

【0037】フラックス収容凹部216へのフラックスの充填時には、フラックス保持体206が図7に示すように搬送装置56側へ移動した前進端位置にある状態で、図示しないフラックス供給装置によりフラックス収容凹部216のスキージ248より前側の部分にフラックスが載せられる。そして、回動板242が回動させられ、一対のスキージ248のうち、後側のスキージ248がスキージ摺動面254に接触させられ、前側のスキージ248がスキージ摺動面254から離間させられた状態でフラックス保持体206が後退させられる。フラックス保持体206の後退に伴ってスキージ248がフラックスをフラックス収容凹部216に充填する。

【0038】後退後、回動板242の回動により、前側のスキージ248がスキージ摺動面254に接触させられ、後側のスキージ248がスキージ摺動面254から離間させられた状態でフラックス保持体206が前進させられ、フラックス収容凹部216に充填されたフラックスが平らにならされるとともに、フラックス収容凹部216がX軸方向において電子部品供給カートリッジ190の部品供給位置と並ぶ塗布位置へ移動させられる。このようにスキージ248がフラックス収容凹部216にフラックスを充填するとき、枠板214の端縁に設けられた突部218はフラックスがはみ出ることを防止する役割を果たす。

【0039】個別制御装置62は、図9に示すように、CPU260、ROM262、RAM264およびそれらを接続するバス266を有するコンピュータ268を主体とするものである。バス266には入出力インタフェース270が接続されるとともに、エンコーダ123、141、リミットスイッチ230、232、基準マーク撮像装置100および電子部品撮像装置272が接続されている。電子部品撮像装置272はCCDカメラを有し、図2に示すように、電子部品供給カートリッジ

190と搬送装置56との間に設けられている。

【0040】入出力インタフェース270にはまた、駆動回路278、280、282、284、286、288を介してY軸モータ86、X軸モータ92、Z軸・θ軸モータ92のコイル120、138、電磁切換弁170、フラックス保持体移動用エアシリンダ224、スキージ選択用エアシリンダ250（厳密にはこれらを制御する電磁方向切換弁）が接続されている。また、ROM262には、電子部品のプリント基板24のへ装着に必要なプログラム等、種々のプログラムが格納されている。

【0041】作業モジュール14を説明する。作業モジュール14は、図1および図2に示すように、ベッド298上に設けられた搬送装置300、部品装着装置302、電子部品供給装置304、個別制御装置306を有する。搬送装置300は作業モジュール12の搬送装置56と同様に構成されており、説明は省略する。なお、作業モジュール14の搬送方向における寸法は、作業モジュール12と同じである。

【0042】部品装着装置302は、作業モジュール12の部品装着装置58と同様に構成されているが、X軸スライド94には、図10に示すように、Z軸・θ軸モータ98、部品装着ヘッド96および基準マーク撮像装置100と共にフラックス浸透装置310が搭載されている。

【0043】X軸スライド94には、ボールねじ312および一対のガイドレール314がX軸方向に平行に設けられており、フラックス収容器昇降用エアシリンダ316を支持する部材が図示しないナットにおいてボールねじ312に螺合されるとともに、図示しないガイドブロックにおいてガイドレール314に摺動可能に嵌合されている。ボールねじ312は、X軸スライド94に図示しない支持部材により支持されたフラックス収容器移動用ステップモータ317により回転させられ、フラックス収容器昇降用エアシリンダ316がX軸方向に移動させられる。

【0044】フラックス収容器昇降用エアシリンダ316は下向きに設けられ、ピストンロッド318にフラックス収容器320が取り付けられている。フラックス収容器320は筒状を成し、その下端部にはフラックス収容器320に連通させられた吐出管322が部品装着ヘッド96の吸着管174側へ延び出す向きに傾斜して取り付けられている。フラックス収容器320は、フラックス収容器昇降用エアシリンダ316によって昇降させられるとともに、フラックス収容器昇降用エアシリンダ316と共にX軸方向へ移動させられる。

【0045】フラックス収容器320内には、フラックスが収容されるとともに図示しないエア源に接続されている。フラックス収容器320とエア源との間には電磁切換弁324（図13参照）が設けられており、フラッ

クス塗布時には電磁切換弁324の切換えによりフラックス収容器320がエア源に接続され、エアの供給によりフラックス収容器320内のフラックスが吐出管314に向かって押し出される。フラックスの吐出量は、例えば10マイクロリットルであって極く少量であり、エアの供給は所定量のフラックスが吐出されるように制御される。

【0046】部品供給装置304を説明する。部品供給装置304により供給される電子部品は、例えば、前記フリップチップ、BGAの他、矩形の半導体チップの4

辺からそれぞれリード線が延び出させられたQFP（クウォードフラットパッケージ）、コネクタ、ソケット等である。

【0047】部品供給装置304は、図11および図12に示すように、電子部品供給パレット340に収容されている電子部品を供給するものである。電子部品供給パレット340には多数の電子部品収容凹部が格子状に形成され、各々に電子部品が収容されている。電子部品供給パレット340は、上下方向に重なった複数の棚342を有するパレット支持棚344の各棚342にX軸方向に移動可能に支持されている。棚342にはX軸方向に平行に延びる一対のガイドレール346が設けられ、電子部品供給パレット340の移動を案内するようににされている。電子部品供給パレット340はガイドレール346のパレット支持面から上方へ突出した丈の低いストッパ348に当接する状態でパレット支持棚344に収容されている。パレット支持棚344は、部品装着装置302による電子部品受取り高さより下方に設けられている。

【0048】パレット支持棚344にX軸方向において隣接する位置には、パレット支持台350が設けられている。パレット支持台350の下面には一対のガイドロッド352およびボールねじ354が下向きに固定されており、ガイドロッド350はベッド298に固定の支持部材356に上下方向に移動可能に嵌合され、ボールねじ354は支持部材356に取り付けられた図示しないナットに螺合されている。ナットがパレット支持台昇降用モータ358（図13参照）によって回転させられることにより、パレット支持台350が昇降させられる。

【0049】パレット支持台350のX軸方向に平行な両縁にはそれぞれ、ロッドレスシリンダ362がX軸方向に平行に取り付けられている。ロッドレスシリンダ362はピストンロッドのないエアシリンダであり、ピストンのハウジング内における移動に伴って移動させられる駒364が気密を保ってハウジング外に突出させられるとともに、その駒364に係合部材366が取り付けられている。

【0050】一対のロッドレスシリンダ362はパレット支持棚344側へ延び出させられており、係合部材3

66が電子部品供給パレット340に形成された一対の係合切欠368に係合させられる。係合切欠368は電子部品供給パレット340を厚さ方向に貫通して形成されており、パレット支持棚344により支持された電子部品供給パレット340の各係合切欠368は、電子部品供給パレット340が前記ストッパ348に当接した状態で水平面内における位置が揃う。そのため、係合部材366はそれら係合切欠368内を上下方向に通過することができ、電子部品を供給する電子部品供給パレット340の係合切欠368内に位置する状態で係合部材366がパレット支持台350側へ移動させられることにより、電子部品供給パレット340がパレット支持台350上へ移載される。

【0051】パレット支持台350の上昇端位置は、部品装着装置302の部品装着ヘッド96の部品受取り高さとしており、上昇端位置においてパレット支持台350により支持された電子部品供給パレット340が部品装着装置302に電子部品を供給する。供給すべき電子部品の種類の変更、補給等により電子部品供給パレット340を交換する場合には、パレット支持台350をパレット支持棚344から下方へ外れた位置へ移動させ、電子部品供給パレット340をパレット支持台350側へ引き出して別のものと交換する。ストッパ348は前述のように丈が低いので、電子部品供給パレット340はストッパ348を越えてパレット支持台350とは反対側へ取り出すことも可能である。

【0052】作業モジュール14の個別制御装置306は、図13に示すように、CPU380、ROM382、RAM384およびそれらを接続するバス386を有するコンピュータ388を主体とするものである。バス386には入出力インタフェース390が接続されるとともに、前記個別制御装置62におけると同様に、搬送装置300、部品装着装置302、部品供給装置304を構成する種々の機器が接続されている。

【0053】個別制御装置62と異なる部分のみ説明すれば、入出力インタフェース390には、駆動回路390、392、394、396、398を介して、フラックス収容器昇降用エアシリンダ316、フラックス収容器移動用ステップモータ317、電磁切換弁324、パレット支持台昇降用モータ358、ロッドレスシリンダ362が接続されている。

【0054】作業モジュール16は、フラックス浸透装置310を有さないことを除いて作業モジュール14と同じである。そのため、制御装置は、図示は省略するが、図13に示す作業モジュール14の個別制御装置306のうち、フラックス収容器昇降用エアシリンダ316、フラックス収容器移動用ステップモータ317、電磁切換弁324の制御を行う部分を除いた部分と同じものとされている。

【0055】作業モジュール18を説明する。作業モジ

10

20

30

40

50

ジュール18の搬送装置420、部品装着装置422は、作業モジュール12の搬送装置56、部品装着装置58と同様に構成され、ベッド423上に設けられている。作業モジュール18の搬送方向の寸法は、作業モジュール12、14、16と同じである。

【0056】作業モジュール18の部品供給装置424は、詳細な図示は省略するが、電子部品を電子部品供給トレイに収容して供給するものである。複数の電子部品供給トレイは、部品供給ボックスの多数のトレイ収容棚にそれぞれ収容されており、X軸方向、Y軸方向およびZ軸方向に移動可能であって部品吸着ヘッドを有する取出口ロボットにより電子部品が取り出されて図2に示すシャトル426に載置され、部品装着ヘッド96が吸着可能な位置Qまで送られる。この部品供給装置424は大きく、作業モジュール18のベッド423上に設けることができないため、ベッド423に隣接して大形のベッド428(図1、2参照)が設けられ、そのベッド428上に部品供給装置424が設けられている。

【0057】作業モジュール18の個別制御装置430は、図14に示すように、CPU432、ROM434、RAM436およびそれらを接続するバス438を有するコンピュータ439を主体とするものである。ものである。バス438に接続された入出力インタフェース440には、前記個別制御装置62と同様に搬送装置420、部品装着装置422を構成する機器が接続されるとともに、制御回路442を介して部品供給装置424が接続されて電子部品の供給を制御するようにされている。

【0058】搬出モジュール20は、前記搬入モジュール10と同様に搬出装置452を有し、前記ベッド428上に部品供給装置424と共に設けられている。搬出装置452は、前記搬入装置26と同様に搬送用モータ(図15参照)454により移動させられる一対の無端ベルトを有するベルトコンベアであり、前記搬入装置26のストッパ装置48と同様のストッパ装置456(図15参照)によりプリント基板24の移動が止められ、基板検出装置50と同様の基板検出装置458(図15参照)によりプリント基板24が検出される。搬出装置452は、プリント基板24を搬送方向において下流側に設けられた図示しない加熱炉へ搬送する。

【0059】前記搬入モジュール10には、図1および図2に示すように、前記個別制御装置62、306、430を統括制御する統括制御装置460が設けられている。統括制御装置460は、ベッド22の搬入装置26の上方に支持部材462により支持されて設けられている。統括制御装置460は、図15に示すように、CPU466、ROM468、RAM470およびそれらを接続するバス472を有するコンピュータ474を主体とするものである。バス472には入出力インタフェース475が接続されるとともに、個別制御装置62、3

06、430が接続されている。また、図示は省略するが、作業者が統括制御装置460に作動指令や作動に必要な情報を入力するための入力装置、作業者にトランスファ電子回路組立装置の作動状況を知らせたり情報入力案内をしたりするためのディスプレイ、ディスクドライブ等の外部記憶装置等もバス472に接続されている。

【0060】入出力インタフェース475には、基板検出装置50、69、458の検出結果が供給される。入出力インタフェース474にはまた、駆動回路476～488を介して各モジュール10～20の搬入装置26の搬送用モータ44、搬送装置26、300、420の各搬送用モータ66、搬出装置452の搬送用モータ454、ストッパ装置48、68、456、基板支持装置70が接続されている。これら搬送用モータ66はいずれも、加速度が1G以内になるように制御される。これは、プリント基板上に載置された電子部品はクリーム状半田、仮止め剤等で仮止めされているのみであり、電子部品に大きな慣性力が作用すれば位置がずれる恐れがあるからである。

【0061】バス472にはまた、個別制御装置62、306、430から送られて来る基準マーク撮像装置100および電子部品撮像装置272の画像データを処理する画像処理部498が接続されている。画像処理部498は、リフタ71により支持されたプリント基板24の水平面内における位置決め誤差 ΔX_p 、 ΔY_p 、垂直軸線まわりの回転位置誤差 $\Delta \theta_p$ 、部品装着ヘッド96による電子部品の保持姿勢の水平面内における誤差 ΔX_e 、 ΔY_e 、垂直軸線まわりの回転位置誤差 $\Delta \theta_e$ を算出し、個別制御装置62、306、430に供給する。

【0062】ROM468には、作業モジュール12～18の各々において行われる作業に関する作業計画情報が格納されている。作業計画情報の基本情報は、いかなる順序で、いかなる電子回路を、いかなる枚数ずつ組み立てるべきかを表す情報であるが、これら基本情報に基づいて、各電子回路組立用のプログラムが統括制御装置460のRAM470に作業者によって予め格納される。このプログラムは、例えば、プリント基板24に装着すべき電子部品の種類、装着位置、複数の電子部品供給カートリッジ190のうちのいずれのカートリッジ190から電子部品を取り出すか、複数の電子部品供給パレット340のうちのいずれのパレット340のどの電子部品収容凹部から電子部品を取り出すか、フラックスを塗布することが必要であるか否か等の情報を含んでいる。本明細書においては、作業計画情報なる用語をこれらの情報も包含する用語として使用する。

【0063】搬入モジュール10にはまた、図示は省略するが、電源、部品装着ヘッド96に負圧を供給する前記真空ポンプ164、フラックス保持体移動用エアシリンダ224、スキージ選択用エアシリンダ250、フラ

ックス収容器昇降用エアシリンダ316、フラックス収容器320等にエアを供給するエア源等、複数の作業モジュールにおいて共通に必要な機器が統括制御装置460と共に設けられ、各作業モジュールによって共有されている。

【0064】次に作動を説明する。搬入モジュール10の搬送方向上流側に設けられたトランスファ電子回路組立装置において電子部品が装着されたプリント基板24のうち、更に電子部品が装着される必要のあるプリント基板24は、搬入モジュール10へ供給される。そして、搬入装置26により作業モジュール12へ搬入される。

【0065】作業モジュール12の搬送装置56は、2基のベルトコンベア64を有しており、プリント基板24の移動は、2基のベルトコンベア64のうち、搬入側のベルトコンベア64について設けられたストッパ装置68により停止させられる。このとき、図16に示すように、プリント基板24の搬送方向における寸法が装着可能領域の幅より小さい場合にはプリント基板24全部が装着可能領域内に位置する状態となり、図17に示すように、装着可能領域の幅より大きい場合には、プリント基板24の搬送方向において下流側の部分が装着可能領域内に位置する状態となる。

【0066】まず、プリント基板24の搬送方向における寸法が装着可能領域の幅より小さい場合について説明する。プリント基板24が停止させられた状態で基板支持装置70のリフタ71が上昇させられ、プリント基板24を吸着した後、ベルトコンベア64から持ち上げる。このようにプリント基板24が持ち上げられれば、基準マーク撮像装置100がプリント基板24に設けられた基準マーク上方へ移動させられて基準マークを撮像する。画像データは個別制御装置62から統括制御装置460へ送られ、ここでプリント基板の水平面内における位置決め誤差および回転位置誤差 ΔX_p 、 ΔY_p 、 $\Delta \theta_p$ が算出される。

【0067】基準マークの撮像後、部品装着ヘッド96が部品供給装置58へ移動させられ、複数の電子部品供給カートリッジ190のうちの1つから電子部品を取り出す。この電子部品が、例えばフリップチップであり、半田バンプにフラックスを塗布することが必要な場合には、部品装着ヘッド96は電子部品を保持した状態でX軸方向へ移動させられ、フラックス塗布装置200上方へ移動させられる。部品装着ヘッド96はフラックス収容凹部216の真上の位置で停止させられた後、半田バンプがフラックス収容凹部216の底面に当接するまで電子部品が下降させられて半田バンプにフラックスが塗布される。

【0068】塗布後、部品装着ヘッド96が上昇させられ、電子部品撮像装置272上へ移動させられてフリップチップの保持姿勢が撮像された後、プリント基板24

の部品装着位置へ移動させられてフリップチップを装着する。電子部品撮像装置272がフリップチップを撮像することにより得られた画像データは、個別制御装置62から統括制御装置460へ送られ、保持姿勢誤差 ΔX_e 、 ΔY_e 、 $\Delta \theta_e$ が算出される。

【0069】画像処理部498においては、フリップチップの保持姿勢誤差 ΔX_e 、 ΔY_e 、 $\Delta \theta_e$ と前記プリント基板24の位置決め誤差 ΔX_p 、 ΔY_p 、 $\Delta \theta_p$ とに基づいて、部品装着ヘッド96のX軸方向、Y軸方向における各移動距離の修正量およびフリップチップの回転位置誤差の修正量が算出され、個別制御装置62に供給される。個別制御装置62は、電子部品装着位置のデータを修正量だけ修正した位置へ部品装着ヘッド96を移動させるとともに、移動中にZ軸軸線まわりに回転姿勢の修正量分だけ回転させる。したがって、フリップチップは適正な部品装着位置に適正な姿勢で装着される。フリップチップは半田バンプに塗布されたフラックスにより仮止めされるため、加熱炉までずれることなく搬送される。

20 【0070】電子部品がフラックスを塗布する必要のない通常のものであるときには、部品装着ヘッド96により電子部品供給カートリッジ190から電子部品が取り出され、電子部品撮像装置272により撮像された後、保持姿勢を修正されてプリント基板24に装着される。通常の電子部品は、予めスクリーン印刷されているクリーム状半田によりプリント基板24に仮止めされる。

【0071】作業モジュール12における電子部品の装着が終了すれば、作業モジュール12の個別制御装置62は統括制御装置460にそれを知らせる情報を送る。30 下流側の作業モジュール14からも電子部品の装着終了を知らせる情報が統括制御装置460に供給されれば、統括制御装置460が作業モジュール12の2つのベルトコンベア64および作業モジュール14の作業モジュール12側のベルトコンベア64を作動させ、プリント基板24は作業モジュール14へ送られて電子部品が装着される。プリント基板24は、作業モジュール14の作業モジュール12側のベルトコンベア64について設けられたストッパ装置68により停止させられるまで移動させられ、プリント基板24全体が装着可能領域内に位置させられる。

40 【0072】作業モジュール14においても、作業モジュール12におけると同様にプリント基板24の基準マークが撮像されて位置決め誤差が算出され、電子部品供給パレット340から電子部品が取り出され、保持姿勢を撮像された後、移動距離、回転位置が修正されてプリント基板24に装着される。

【0073】作業モジュール14においては、統括制御装置460から供給される作業計画情報に基づいて、電子部品を供給すべき電子部品供給パレット340が予めパレット支持台350上へ移動させられており、部品装

着ヘッド96は電子部品供給パレット340から装着する電子部品を取り出す。

【0074】装着すべき電子部品が、例えばフリップチップであってフラックス浸透装置310によってフラックスを浸透させることが必要である場合には、部品装着ヘッド96がフリップチップをプリント基板24に載置した後、フラックス浸透装置310のフラックス収容器320が下降させられるとともにフリップチップ側へ移動させられ、吐出管322からフリップチップとプリント基板24との間にフラックスが吐出される。吐出されたフラックスは毛管現象によりフリップチップとプリント基板24との接触面全体に広がり、フリップチップをプリント基板24に仮止めする。

【0075】作業モジュール16において作業モジュール14と同様に電子部品が装着された後、プリント基板24は作業モジュール18において電子部品が装着される。部品装着ヘッド96のX軸方向およびY軸方向における移動距離および電子部品の回転姿勢が修正されることは同じである。作業モジュール18における電子部品の装着後、プリント基板24は搬出モジュール20の搬出装置452により搬出され、加熱炉へ搬送される。

【0076】プリント基板24の搬送方向における寸法が部品装着ヘッド96の装着可能領域の幅より大きく、作業モジュール12～18の搬送方向における寸法より小さい場合には、プリント基板24はまず、図17に示すように、各作業モジュール12～18の搬送方向において上流側のベルトコンベア64について設けられたストッパ装置68により停止させられ、電子部品を装着された後、作業モジュール12の2基のベルトコンベア64により、搬送方向において下流側のベルトコンベア64について設けられたストッパ装置68により停止させられるまで送られる。

【0077】プリント基板24が装着可能領域の幅より大きく、作業モジュール12の搬送方向における寸法より小さい場合には、2回に分けて電子部品が装着される。プリント基板24は、図17に示すように、作業モジュール12の2基のベルトコンベア64の各ストッパ装置68により停止させられるまで、すなわち作業モジュール12の搬送方向の寸法の2分の1の距離ずつ間欠的に搬送されるのであり、装着可能領域にはプリント基板24の電子部品が装着されていない部分が位置させられる。そのため、プリント基板24の装着領域が装着可能領域と同じ大きさであっても、装着可能領域より小さくても、装着可能領域の搬送方向において下流端位置を原位として電子部品を装着することができ、装着時の部品装着ヘッド96の移動を容易に制御することができる。

【0078】プリント基板24の搬送方向における寸法が作業モジュール12～18の幅より大きい場合には、プリント基板24には3回以上に分けて電子部品が装着

される。

【0079】所定枚数のプリント基板24への電子部品の装着が終了し、次に電子部品が装着されるプリント基板24の種類が異なり、装着される電子部品の種類、装着位置等が変わる場合には、必要であれば電子部品供給カートリッジ190を交換し、電子部品供給パレット340を交換する。また、個別制御装置62から統括制御装置460へ供給される現況情報である部品装着終了情報に基づいて、統括制御装置460から個別制御装置62、306、430へ新たな装着プログラムが供給され、個別制御装置62、306、430において装着プログラムが自動的に変更される。

【0080】以上の説明から明らかなように、本実施例においては、画像処理部498が共通処理部を構成している。また、フラックスが仮止め剤として機能し、フラックス収容凹部216が仮止め剤保持部の一種である仮止め剤収容凹部を構成し、フラックス塗布装置200が仮止め剤塗布装置を構成し、フラックス浸透装置310が浸透装置を構成している。フラックス浸透装置310において、フラックス収容器昇降用エアシリンダ316、ボールねじ312、フラックス収容器移動用ステップモータ317等がフラックス収容器移動装置を構成している。また、フラックス収容器320へエアを供給するエア源およびフラックス収容器320へのエアの供給を許容、遮断する電磁切換弁324が吐出管322に向かってフラックスを押し出す押出装置を構成している。

【0081】Y軸スライド80、Y軸モータ86、X軸スライド94、X軸モータ92、Z軸・θ軸モータ98が部品装着ヘッド96を3次元空間内の任意の位置へ移動させる部品装着ヘッド移動装置を構成している。また、Z軸・θ軸モータ98は、部品吸着ノズル回転装置を構成している。統括制御装置460の搬入装置26、搬送装置56、300、420、搬出装置452によるプリント基板24の搬送を制御する部分が搬送制御手段を構成している。フラックス保持体移動用エアシリンダ224がスキージ248と仮止め剤保持部を構成するフラックス保持体204とを相対移動させる相対移動装置を構成し、スキージ248等と共に仮止め剤充填装置を構成している。フラックス保持体204の保持部本体206上に固定された一对の梓板がフラックス収容凹部216を形成する凹部形成体を構成している。

【0082】なお、上記実施例においてトランスファ電子回路組立装置は1つのみ設けられていたが、図18に示すように2つ設けてもよい。本実施例において2つのトランスファ電子回路組立装置のうち、一方のトランスファ電子回路組立装置は前記実施例と同様に構成され、他方のトランスファ電子回路組立装置は、各作業モジュール12～18が各個に180度回転させられた位相で設けられている。そのため、4つの作業モジュールの並ぶ順番は同じであり、図中斜線を施して示す装着可能領

域および部品供給装置60、304、424がちょうど互に向かい合う状態となる。

【0083】これらトランスファ電子回路組立装置においてプリント基板24は、いずれも図中矢印で示すように同じ方向に搬送される。各作業モジュールを180度回転した位相で設けた場合、2つのトランスファ電子回路組立装置においてプリント基板24を同じ方向に搬送させようとするれば、他方のトランスファ電子回路組立装置の各作業モジュールから見れば、プリント基板24を一方のトランスファ電子回路組立装置におけるとは逆方向に搬送させることになる。各作業モジュール12～18の搬送装置56、300、420のベルトコンベア64の搬送方向は、搬送用モータ66の回転方向を変えることにより、逆向きにプリント基板24を移動させることが可能である。ただし、このベルトコンベア64については、前記実施例の場合とは搬送方向において逆の位置にストップ装置68を設ける必要がある。

【0084】一方のトランスファ電子回路組立装置においてプリント基板24への電子部品の装着は、例えば、プリント基板24の搬送方向における寸法が装着可能領域の幅より大きい場合、図17に基づいて説明した場合と同様に行われる。また、他方のトランスファ電子回路組立装置においてプリント基板24への電子部品の装着は、図19に示すように行われる。この他方のトランスファ電子回路組立装置においては、各作業モジュール12～18において装着可能領域が搬送方向において下流側に位置することとなるため、プリント基板24はまず、2基のベルトコンベア68のうち、下流側のベルトコンベア64のストップ装置68によって停止させられる位置まで搬送されて電子部品を装着され、次に作業モジュール14の上流側のベルトコンベア64のストップ装置68によって停止させられる位置まで搬送され、残りの部分に電子部品が装着される。

【0085】また、搬出モジュール20においては、作業モジュール18の下流端位置からベルトコンベア64の搬送距離と同じ位置にストップ装置500が設けられ、作業モジュール18においてもプリント基板24の残りの部分に電子部品が装着できるようにされる。

【0086】このように2つのトランスファ電子回路組立装置を並列に、かつ、他方のトランスファ電子回路組立装置の作業モジュールを各個に180度回転した位相で設け、同種の作業モジュールが互に向かい合うように設ければ、2つのトランスファ電子回路組立装置を一人の作業者が管理するとき、両トランスファ電子回路組立装置間のスペースに居れば、いずれのトランスファ電子回路組立装置にもアクセスすることができ、管理が容易である。また、同種の作業モジュール同士が対向するため、それらに必要な部品装着ヘッド96や電子部品供給カートリッジ190も同種であり、保守、管理が容易である。

【0087】なお、上記実施例においては、作業モジュールにおいて電子部品の回路基板への装着、電子部品へのフラックスの塗布、電子部品と回路基板との間へのフラックスの浸透等の作業が行われるようになっていたが、これらとは別の種類の作業を行う作業モジュールを加えてトランスファ電子回路組立装置を構成し、あるいは作業モジュール12～18のいずれかと置き変えてトランスファ電子回路組立装置を構成してもよい。

【0088】例えば、電子部品は、半田やクリーム状半田以外に導電性フィルム、導電性接着剤、異方性導電性フィルム等を用いて回路基板に固定することができる。異方性導電性フィルムによって電子部品を回路基板に固定する場合には、電子部品がフィルムを介して回路基板上に載せられた状態で力を加えれば、フィルムを構成する樹脂テープ内に含まれる金属が互につながって電子部品と回路基板の回路とが電氣的に接続される。このようにして電子部品を回路基板に固定する場合には、回路基板全体あるいは電子部品が固定される部分のみに異方性導電性フィルムを供給するフィルム供給装置、加圧装置等を含む作業装置を有する作業モジュールが設けられる。

【0089】また、電子部品は、例えば、半導体チップあるいは回路基板の半田バンプの近傍に接着剤を塗布した状態で電子部品を回路基板に押しつけ、硬化収縮性を有する接着剤の硬化時の収縮を利用して半田バンプと基板側回路とを機械的に密着状態に保つことができる。特に、回路基板がガラス繊維を含むエポキシ樹脂により作られている場合、このようにして電子部品を固定すれば高い耐久性が得られる。この場合は、接着剤塗布装置および加圧装置を有する作業モジュールを設けることとなる。

【0090】また、電子部品にフラックスを塗布する代わりに回路基板の部品装着位置にフラックスを塗布してもよく、その場合には、プリント基板用フラックス塗布装置を有する作業モジュールが設けられる。さらに、トランスファ電子回路組立装置は、電子部品の回路基板への装着以外の作業を行う作業モジュールを含むものとしてもよい。例えば、プリント基板24の部品装着位置にクリーム状半田をスクリーン印刷するスクリーン印刷機を有する作業モジュールをトランスファ電子回路組立装置の上流部に設け、クリーム状半田の印刷後、下流側の作業モジュールにおいて電子部品が装着されるようにするのである。

【0091】また、搬入モジュール、搬出モジュール以外に補助モジュールとして、例えば、回路基板の搬送方向を変える搬送方向変換装置を有する搬送方向変換モジュールをトランスファ電子回路組立装置の途中に設けてもよい。このようにすれば、例えば、トランスファ電子回路組立装置を設置するために十分な直線状のスペースを確保することができない場合でも設置が可能になる。

【0092】さらに、上記実施例のフラックス塗布装置200においては、フラックス保持部204の保持部本体206上に底板212および一对の枠板214が固定されてフラックス収容凹部216が形成されていたが、底板212は保持部本体206に一体的に設けてもよい。この場合には、枠板の厚さを変えることにより仮止め割収容凹部の深さを変えることができ、上記実施例においては底板212が深さ調節部材を構成していたのに対し、枠板が深さ調節部材を構成することとなる。また、底板212を固定する等により保持部本体上に突部

10 設ければ、枠板を固定する際の位置決めとすることができ、保持部本体に突部を設けることは不可欠ではなく、保持部本体の上面を仮止め割収容凹部の底面として機能させてもよい。

【0093】さらに、上記実施例において電子部品を電子部品供給パレットに収容して供給する電子部品供給装置においては、複数の電子部品供給パレットを支持するパレット支持棚はベッド上に位置を固定して設けられていたが、パレット支持台と同様に昇降可能に設け、昇降装置により昇降させてもよい。例えば、電子部品供給パ

20 レットを交換する場合、パレット支持棚を移動させて電子部品供給パレットをロッドレスシリンダと干渉しない交換位置へ移動させるのである。

【0094】電子部品供給カートリッジは、テープ化電子部品を送り装置によって送り、電子部品を供給するものに限らず、ケーシング内に電子部品を一例に収容するとともに、ケーシングに振動装置により振動を与えて電子部品を送るものでもよい。また、搬送装置はベルトコンベアに限らず、トランスファバーの係合爪を回路基板に係合させ、トランスファバーを長手方向に移動させる

30 ことによって一定ピッチずつ送る搬送装置等の採用も可能である。

【0095】さらに、プリント基板の移動を止めるストッパ装置は、プリント基板をストッパ部材に当接させて機械的に停止させるのに限らず、電気的に停止させてもよい。例えば、搬送用モータの回転量を検出してプリント基板の搬送距離を算出し、所定距離搬送されたときに搬送を停止すればよく、あるいは停止位置に基板検出装置を設け、プリント基板が検出されたときに搬送を停止するようにすることも可能である。

【0096】また、基板支持装置は、負圧によってプリント基板を吸着し、支持する装置に限らず、例えば、搬送装置の上方にプリント基板の端縁部を押さえる基板押さえ部材を設け、リフトによって搬送装置から持ち上げたプリント基板を基板押さえ部材に押さえ付けて支持するようにしてもよい。さらに、上記各実施例において作業モジュールの搬送方向における寸法はいずれも等しくされていたが、異ならせてもよい。

【0097】また、上記各実施例において、フラックス塗布装置200は電子部品を電子部品供給カートリッジ

190によって供給する作業モジュール12について設けられており、フラックス塗布装置200は形状が細長く、電子部品供給カートリッジ190と似ているため、支持台196に電子部品供給カートリッジ190と同様に着脱することが可能であるが、別の位置に別の取付装置により取り付けることも可能である。

【0098】さらに、部品装着ヘッド移動装置は、平面形ステッピングモータにより構成してもよい。磁性材料により作られて平面を成し、多数の電極が格子状に配列されたステータを設け、永久磁石と電磁石とを有する移動体がX軸方向とY軸方向とに配設された部品装着ヘッド保持体を設ける。各移動体の電磁石を構成するコイルに電流を供給し、移動体とステータとの間に生ずる磁界により、それぞれX軸方向とY軸方向との移動を生じさせ、これら移動体の移動の組合わせによって部品装着ヘッド保持体を水平面内における任意の位置へ移動させるのである。このようにすれば、部品装着ヘッド保持体を移動させるためのガイドが不要であり、ステータが設けられた部分であればいずれへも移動させることができ、装着可能領域を広く設けることができる。

【0099】さらに、本発明は、上記各実施例の構成要素の組合わせを変えた態様で実施することができる。その他、特許請求の範囲を逸脱することなく、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で本発明を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一ないし第七の各発明に共通の一実施例である電子部品装着装置を備えたトランスファ電子回路組立装置を示す正面図である。

30 【図2】上記トランスファ電子回路組立装置の平面図である。

【図3】上記トランスファ電子回路組立装置の側面図である。

【図4】上記トランスファ電子回路組立装置の搬入モジュールの搬出装置を概略的に示す平面図である。

【図5】上記トランスファ電子回路組立装置の作業モジュールを構成する部品装着装置を示す正面図である。

【図6】上記部品装着装置のZ軸・θ軸モータを示す正面断面図である。

40 【図7】上記作業モジュールを構成するフラックス塗布装置を示す正面図である。

【図8】上記フラックス塗布装置を示す側面図である。

【図9】上記作業モジュールを構成する個別制御装置の構成を示すブロック図である。

【図10】上記作業モジュールとは別の作業モジュールを構成するフラックス浸透装置を示す正面図である。

【図11】上記作業モジュールとは別の作業モジュールを構成する部品供給装置を示す正面図である。

【図12】図11に示す部品供給装置を示す平面図である。

【図13】図11および図12に示す部品供給装置を有する作業モジュールの個別制御装置の構成を示すブロック図である。

【図14】トランスファ電子回路組立装置の最も下流側に設けられた作業モジュールの個別制御装置の構成を示すブロック図である。

【図15】上記トランスファ電子回路組立装置の統括制御装置の構成を示すブロック図である。

【図16】上記トランスファ電子回路組立装置において小形のプリント基板に電子部品を装着する場合のプリント基板の搬送を説明する図である。

【図17】上記トランスファ電子回路組立装置において大形のプリント基板に電子部品を装着する場合のプリント基板の搬送を説明する図である。

【図18】第一ないし第七の各発明に共通の別の実施例である電子部品装着装置を備えたトランスファ電子回路組立装置を概略的に示す平面図である。

【図19】図18に示すトランスファ電子回路組立装置のうち、作業モジュールが図1～図17に示す実施例におけるとは逆向きに設けられたトランスファ電子回路組立装置における電子部品装着時のプリント基板の搬送を説明する図である。

【符号の説明】

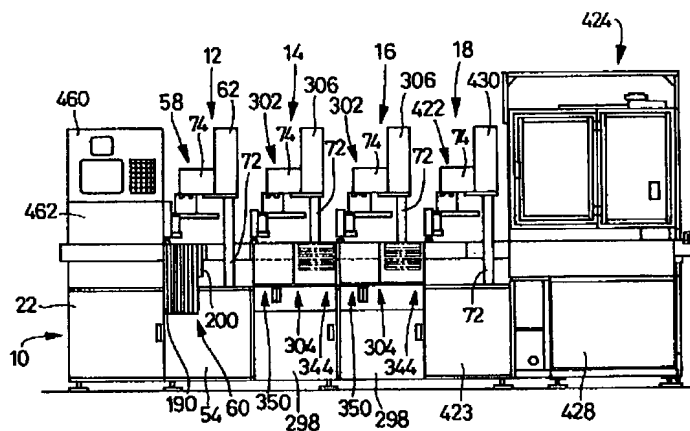
10 搬入モジュール

12, 14, 16, 18 作業モジュール

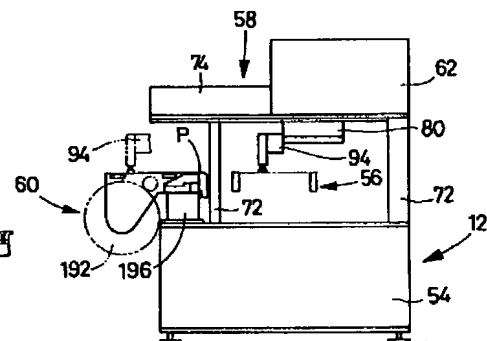
20 搬出モジュール

56 搬送装置
58 部品装着装置
60 部品供給装置
62 個別制御装置
64 ベルトコンベア
190 電子部品供給カートリッジ
200 フラックス塗布装置
216 フラックス収容凹部
238 スキージ装置
300 搬送装置
302 部品装着装置
304 部品供給装置
306 個別制御装置
310 フラックス浸透装置
320 フラックス収容器
322 吐出管
340 電子部品供給パレット
344 パレット支持棚
350 パレット支持台
420 搬送装置
422 部品装着装置
424 部品供給装置
430 個別制御装置
452 搬出装置
460 統括制御装置
498 画像処理部

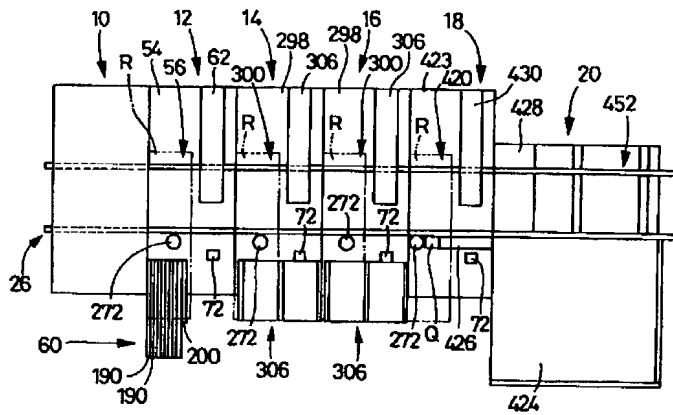
【図1】



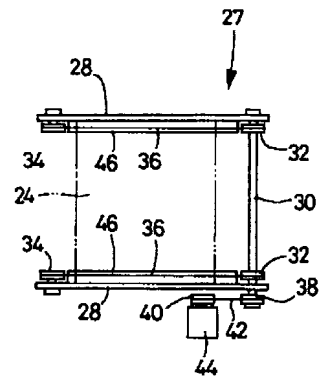
【図3】



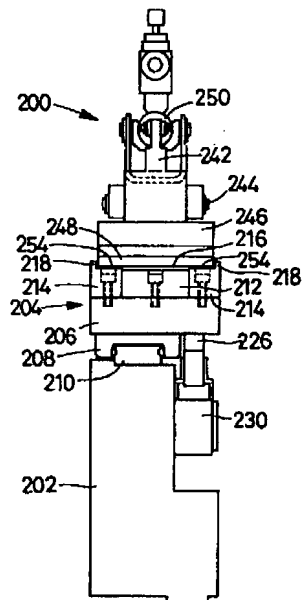
【図2】



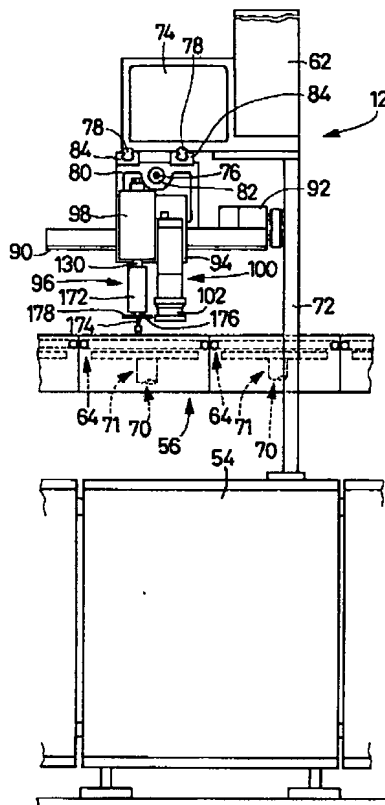
【図4】



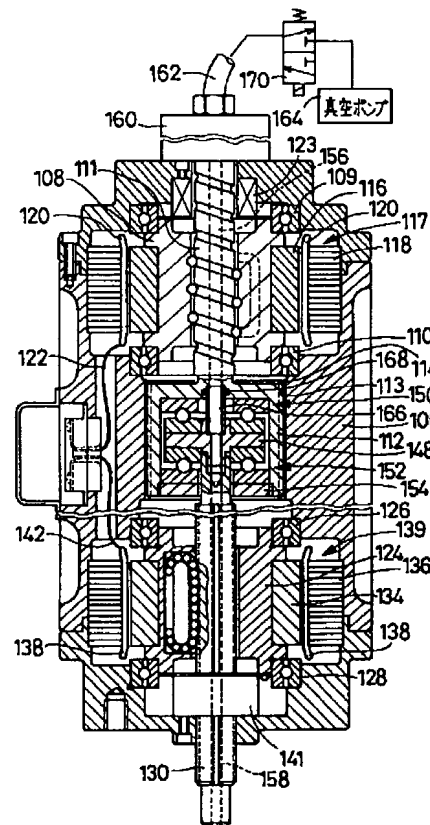
【図8】



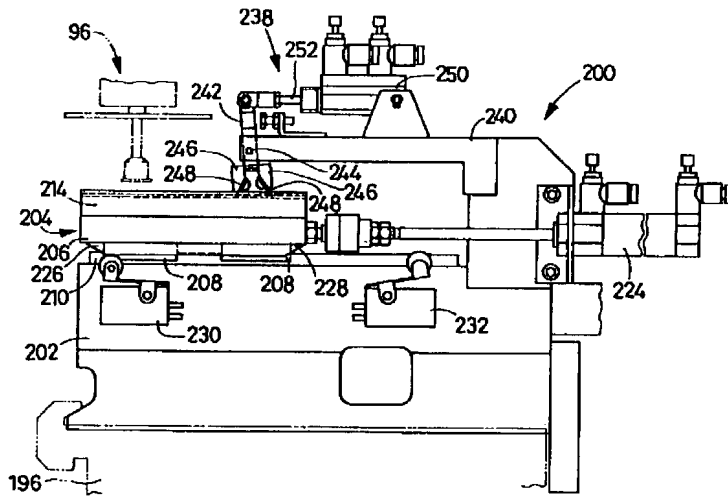
【図5】



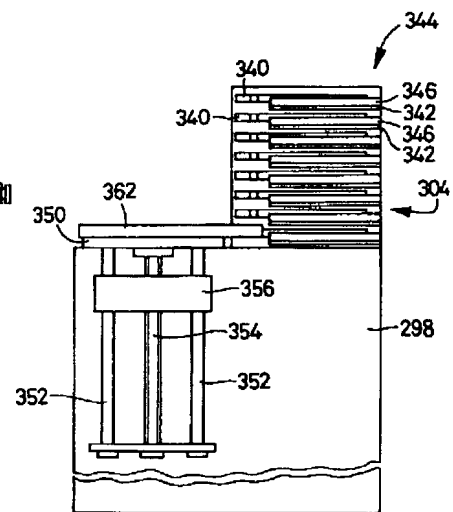
【図6】



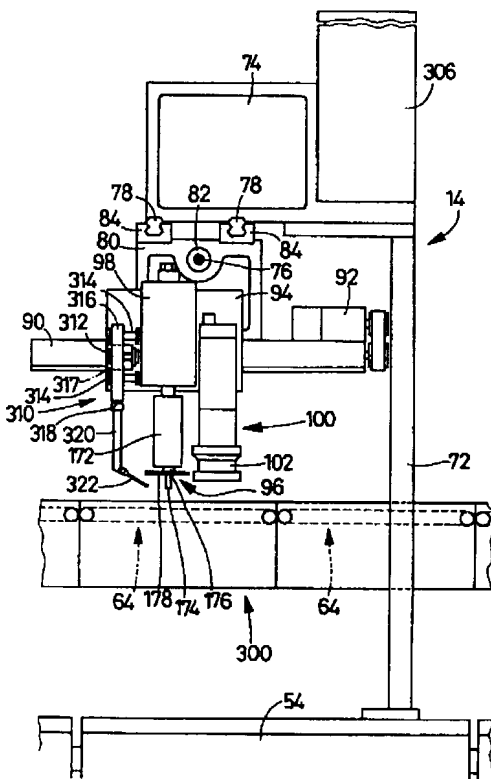
【図7】



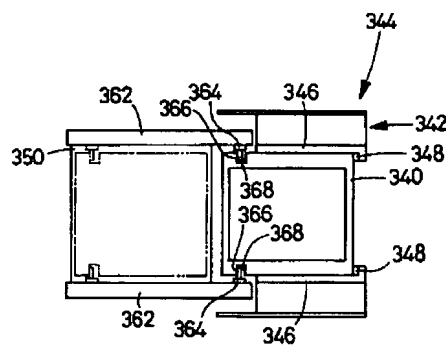
【図11】



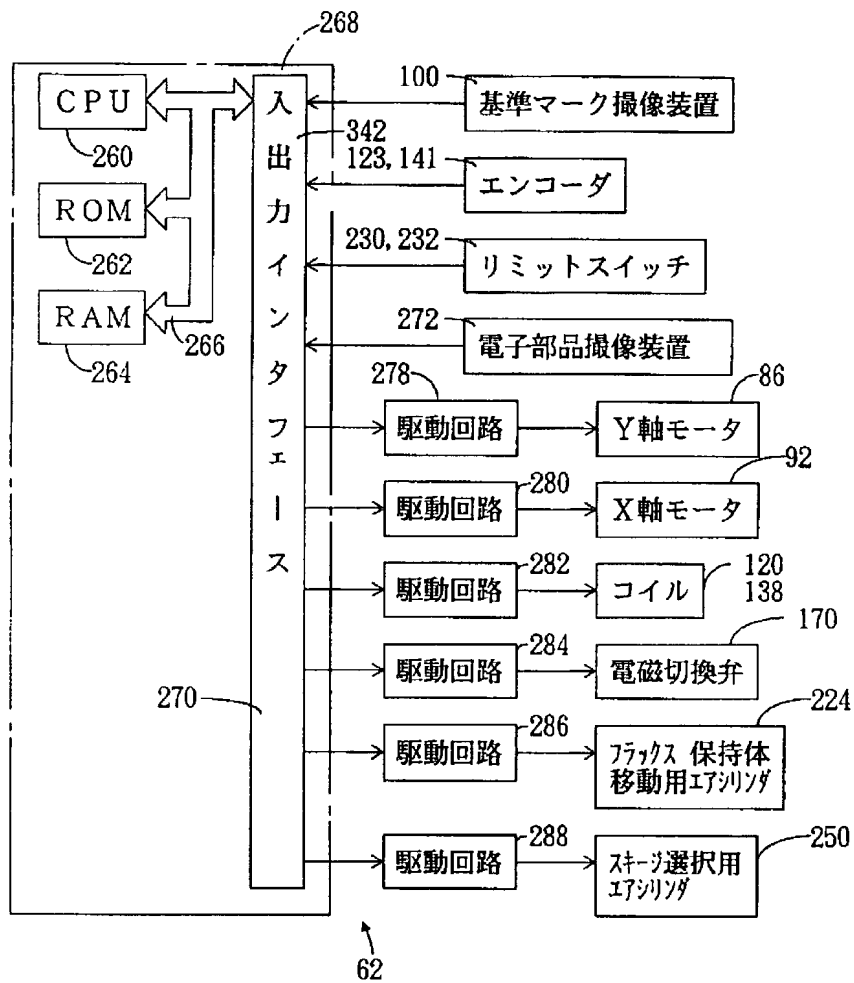
【図10】



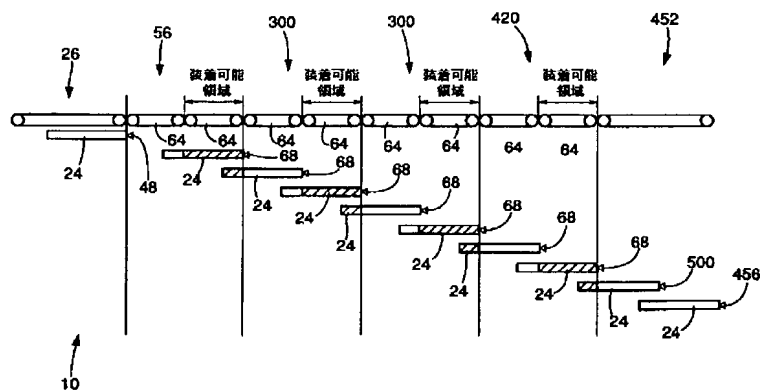
【図12】



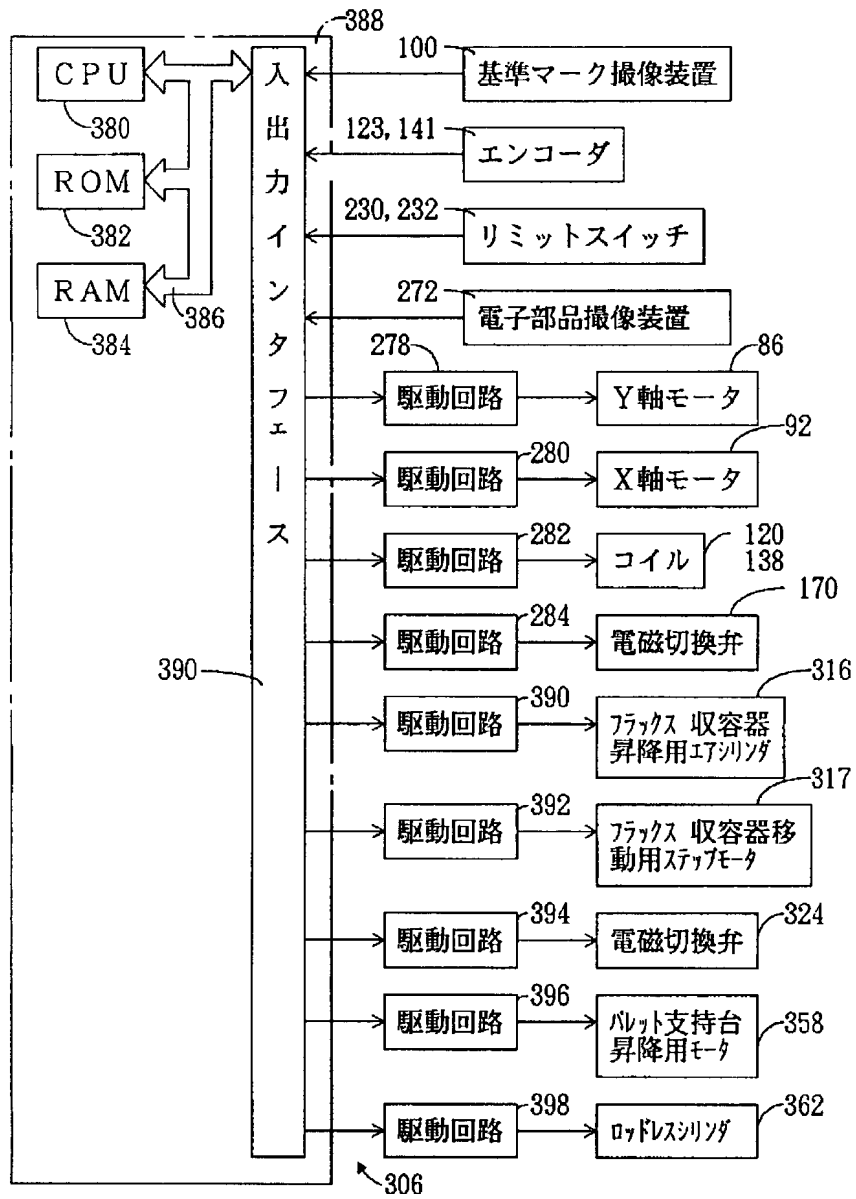
【図9】



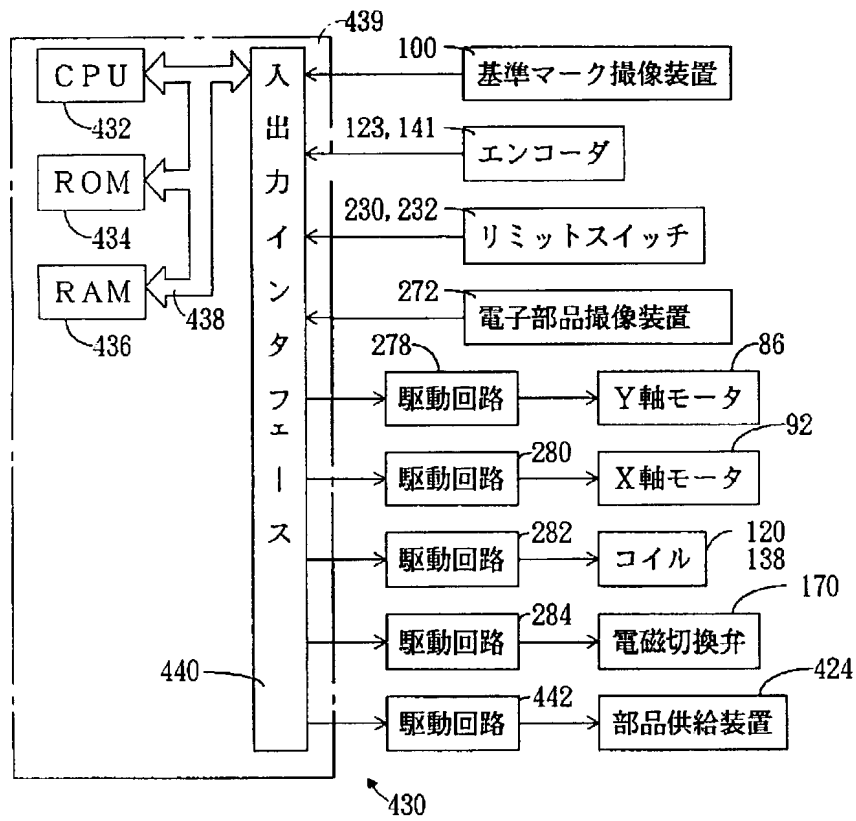
【図19】



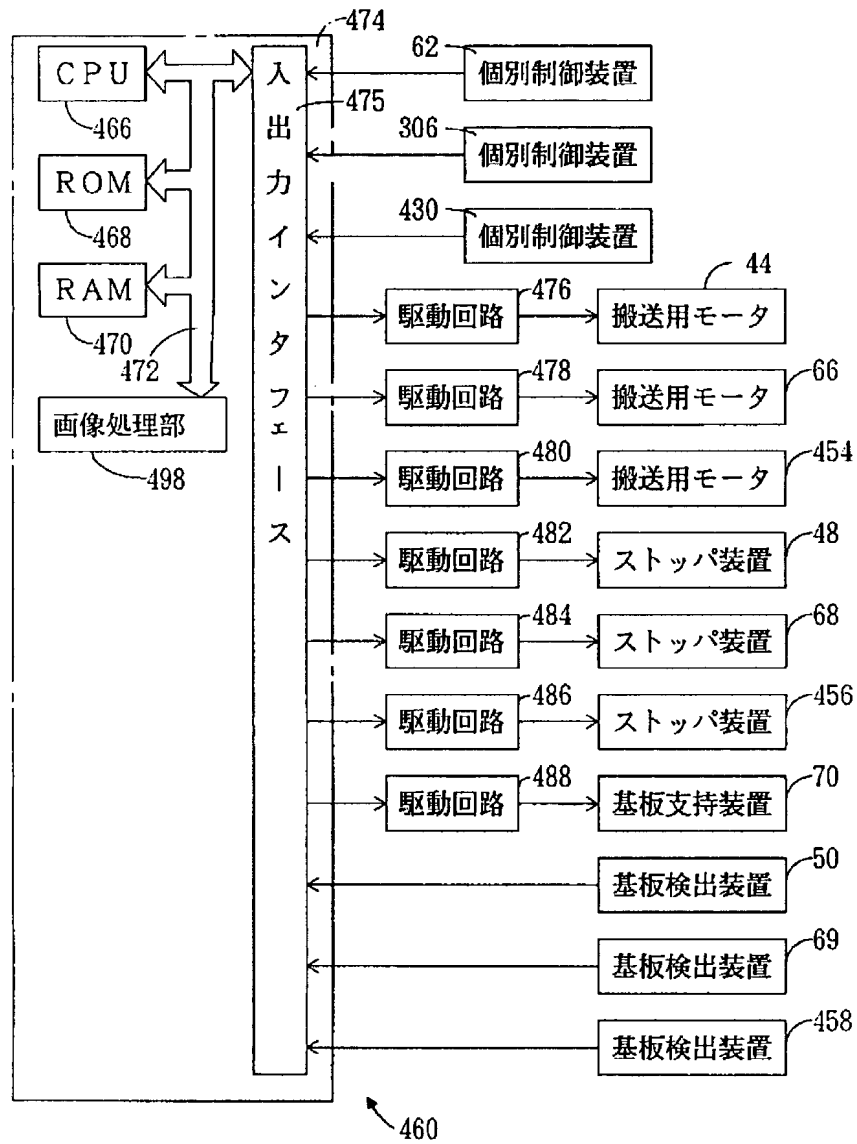
【図13】



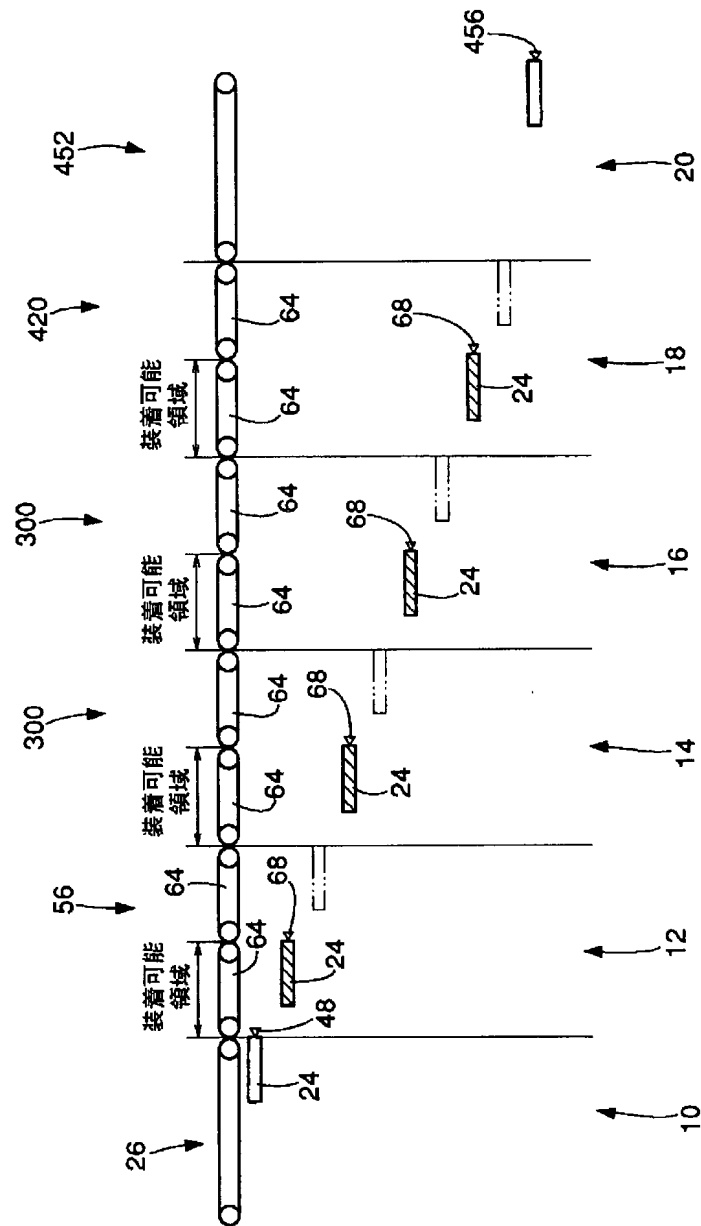
【図14】



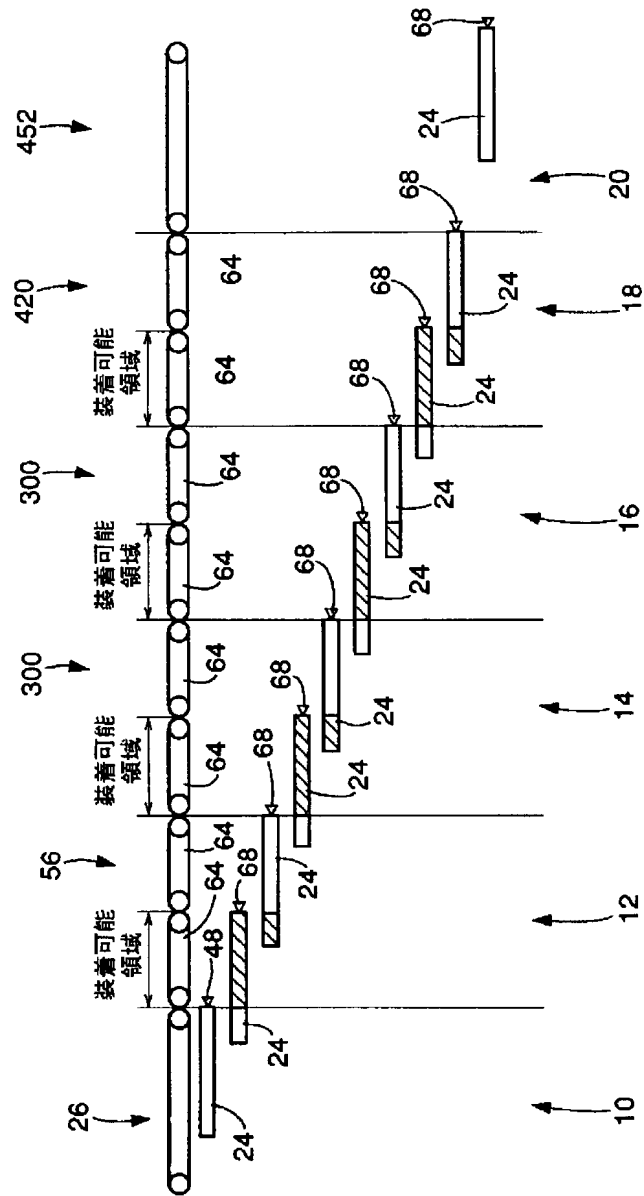
【図15】



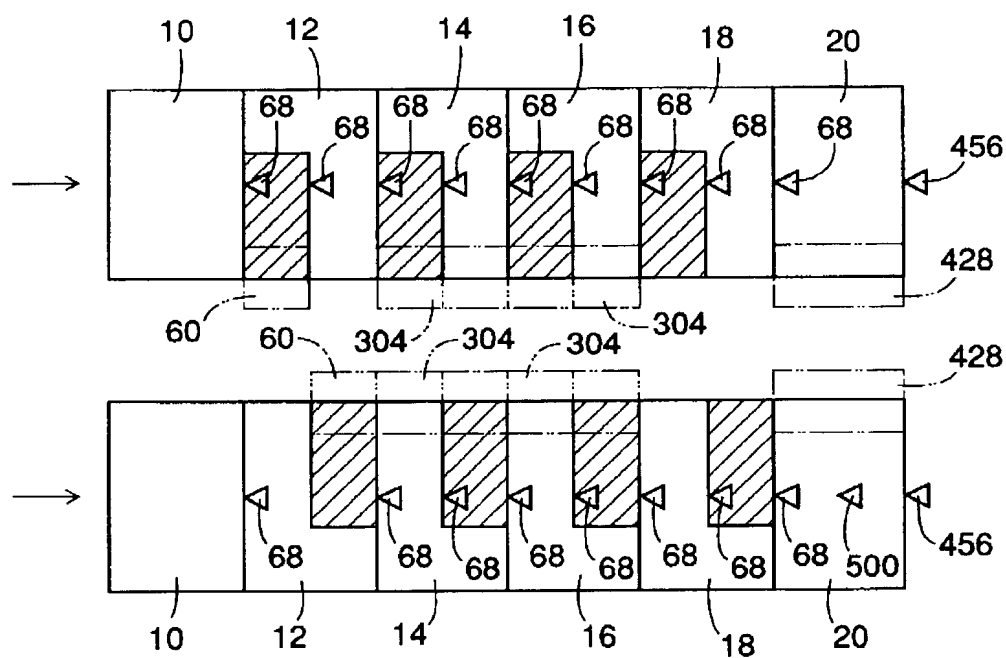
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 新村 正幸
愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械
製造株式会社内

Fターム(参考) 5E313 AA02 AA11 AA23 CC03 DD12
EE02 EE03 EE50 FF24 FF26
FF28 FG05
5E319 AA03 AC01 CD21 CD22 CD27
CD29

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Electronic-parts wearing equipment characterized by providing the following A transport device which conveys the circuit boards, such as a printed circuit board, in the conveyance direction Components wearing equipment which equips with electronic parts the circuit board conveyed by the transport device A components feeder which supplies electronic parts to the components wearing equipment A tacking agent application machine which has a tacking agent attaching part which holds a tacking agent which carries out [tacking] of the electronic parts to the circuit board in the shape of a layer, dips electronic parts taken out from said components feeder in a layer of said tacking agent, and applies a tacking agent to electronic parts

[Claim 2] Electronic-parts wearing equipment according to claim 1 characterized by providing the following Said tacking agent application machine is a squeegee. Tacking agent restoration equipment which fills up said tacking agent hold crevice with a tacking agent by having a tacking agent hold crevice where it has relative-displacement equipment to which relative displacement of the squeegee and said tacking agent attaching part is carried out, and said tacking agent attaching part became depressed in fixed depth from a squeegee sliding surface and its squeegee sliding surface, and sliding a squeegee along with a squeegee sliding surface

[Claim 3] Electronic-parts wearing equipment according to claim 2 which is that to which said tacking agent application machine makes said electronic parts buried until it contacts a layer of said tacking agent attaching part on a base of said tacking agent hold crevice, and it applies a tacking agent.

[Claim 4] Electronic-parts wearing equipment according to claim 2 or 3 which is a thing containing a crevice formation frame with which it has an attaching part main part and an opening penetrated for forming said tacking agent hold crevice, it is fixed to said attaching part main part removable, and said tacking agent attaching part forms said tacking agent hold crevice in collaboration with an attaching part main part.

[Claim 5] Electronic-parts wearing equipment according to claim 2 or 3 with which said tacking agent attaching part equips said main part of a coater with a frame board of immobilization in both sides of a main part of a coater, a bottom plate fixed to the upper surface of the main part of a coater removable, and its bottom plate, a frame board is higher than a bottom plate with equipment, and said flux hold crevice is formed of a bottom plate and a frame board.

[Claim 6] Electronic-parts wearing equipment according to claim 1 or 2 which has a coverage control unit which controls coverage when said tacking agent application machine controls the flasking depth to said tacking agent layer of electronic parts held by said components wearing equipment.

[Claim 7] Claim 1 in which said tacking agent application machine is formed together with a direction parallel to said conveyance direction with said components feeder thru/or electronic-parts wearing of any one publication of six.

[Claim 8] An electronic-parts wearing method characterized by providing the following A components fetch process which adsorbs electronic parts with negative pressure and takes them out from an electronic-parts feeder by adsorption nozzle A tacking agent application process which applies a tacking agent to an underside of the taken-out electronic parts A maintenance position error acquisition process which acquires a maintenance position error by said adsorption nozzle by picturizing electronic parts which applied the tacking agent with image pick-up equipment A wearing process with which uses [tacking] as the circuit board by said tacking agent, and it is equipped, correcting the acquired maintenance position error

[Claim 9] An electronic-parts wearing method according to claim 8 which is the process at which said tacking agent application process contacts an underside of said electronic parts on the upper surface of said tacking agent, and applies a tacking agent to it.

[Translation done.]